

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-129511

(43)Date of publication of application : 19.05.1998

(51)Int.Cl.

**B62D 5/04**

(21)Application number : 08-307301

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 01.11.1996

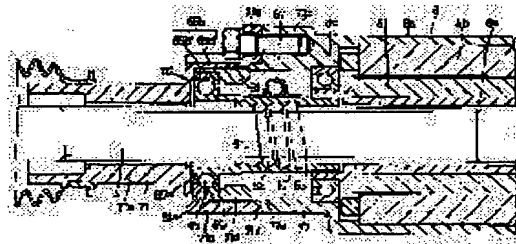
(72)Inventor : TOKUMOTO YOSHITOMO

## (54) ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electric power steering device which can maintain smooth steering and which need not special waterproofing structure.

**SOLUTION:** An electric power steering device is provided with a rotary member 63, which is threaded with a rack 4 engaged with a pinion that is rotated by steering operation, and a housing 66, which supports the rotary member 63. By rotating the rotary member 63 through driving a motor, auxiliary steering force in the longitudinal direction of the rack 4 is generated. The housing 66 is provided with a first member 71 and a second member 72, which are juxtaposed in the axial direction of the rotary member 63 and which are joined with each other via a faucet joint constituted of a socket part 71 c and an inserting part 72a. An annular male screw member 81 is threaded with a female screw part 71d in such a manner that a bearing 65 is pushed from the axial direction against the inner surface 71' of the first member 71, so that the male screw member 81 is pushed from the axial direction against the bearing 65 by the inserting part 72a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.10.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-129511

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月19日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 6 2 D 5/04

識別記号

F I

B 6 2 D 5/04

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-307301

(22) 出願日

平成8年(1996)11月1日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 徳本 欣智

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

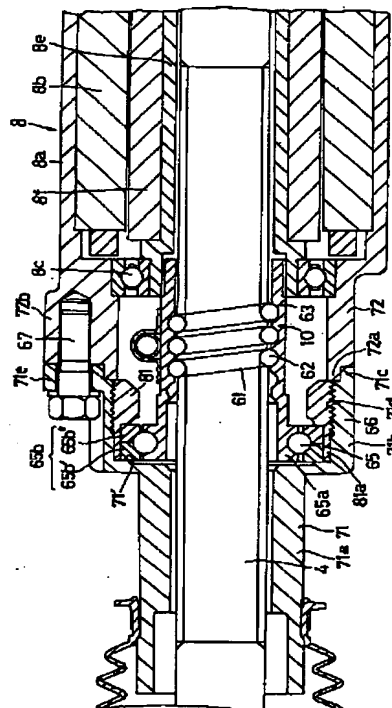
(74) 代理人 弁理士 根本 進

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】円滑な操舵を維持でき、また、特別な防水構造を必要としない電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】操舵により回転するピニオンに噛み合うラック4に対してねじ合わされる回転部材63を、軸受65を介して支持するハウジング66を備える。その回転部材63をモータにより回転駆動することでラック4の長手方向に沿う操舵補助力を発生する。そのハウジング66は、その回転部材63の軸方向に並列すると共にソケット部71cと差し込み部72aとで構成されるインロー継手を介して接合される第1部材71と第2部材72とを有する。その第1部材71の雌ねじ部71dに環状の雄ねじ部材81が、その軸受65を第1部材71の内面71'に軸方向から押し付け可能にねじ合わされると共に、その差し込み部72aによってその軸受65に軸方向から押し付けられる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 操舵により回転するピニオンと、このピニオンに噛み合うラックと、このラックに対してねじ合わされる回転部材と、この回転部材を回転駆動するモータと、その回転部材を軸受を介して支持するハウジングとを備え、そのピニオンの回転によるラックの長手方向移動により車両の転舵を行い、その回転部材の回転駆動によりラックの長手方向に沿う操舵補助力を発生する電動パワーステアリング装置において、

そのハウジングは、その回転部材の軸方向に並列する第1部材と第2部材とを有し、その第1部材と第2部材の一方の端部に形成されるソケット部と他方の端部に形成される差し込み部とでインロー継手が構成され、そのインロー継手を介して第1部材と第2部材とは接合され、その第1部材の内周に形成された雌ねじ部に環状の雄ねじ部材が、前記軸受を第1部材の内面に軸方向から押し付け可能にねじ合わされ、

その雄ねじ部材は、その第2部材の端部に形成されるソケット部と差し込み部の一方によって前記軸受に軸方向から押し付けられることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、操舵により回転するピニオンに噛み合うラックに対してねじ合わされる回転部材をモータによって駆動することで、そのラックの長手方向に沿う操舵補助力を発生する電動パワーステアリング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 操舵により回転するピニオンと、このピニオンに噛み合うラックと、このラックに対してねじ合わされる回転部材と、この回転部材を回転駆動するモータと、その回転部材を軸受を介して支持するハウジングとを備え、そのピニオンの回転によるラックの長手方向移動により車両の転舵を行い、その回転部材の回転駆動によりラックの長手方向に沿う操舵補助力を発生する電動パワーステアリング装置がある。

【0003】 従来、図5に示すように、そのハウジング101は、その回転部材102の軸方向に並列する第1部材103と第2部材104とを有し、その第1部材103の端部に形成される雄ねじ部103aが第2部材104の端部に形成される雌ねじ部104aがねじ合わされる。その回転部材102を支持する軸受105は、その雄ねじ部103aの雌ねじ部104aへのねじ込みにより、その第1部材103と第2部材104との間に挟み込まれ、定位置に固定される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の構成では、雄ねじ部103aと雌ねじ部104aとがラック106を介して作用する操舵反力を受けるため、そのねじ合わせの

緩みが生じるおそれがある。そのような緩みが生じると、軸受105を定位置に固定できなくなり、円滑な操舵が阻害され、最悪の場合は操舵不能に陥るおそれがある。

【0005】 また、その雄ねじ部103aと雌ねじ部104aとのねじ合わせ部から水がハウジング101内に浸入するのを防止するため、その雄ねじ部103aと雌ねじ部104aとの間の防水や、軸受105の防水のための特別な防水構成が必要であった。

【0006】 本発明は、上記問題を解決することのできる電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、操舵により回転するピニオンと、このピニオンに噛み合うラックと、このラックに対してねじ合わされる回転部材と、この回転部材を回転駆動するモータと、その回転部材を軸受を介して支持するハウジングとを備え、そのピニオンの回転によるラックの長手方向移動により車両の転舵を行い、その回転部材の回転駆動によりラックの長手方向に沿う操舵補助力を発生する電動パワーステアリング装置に適用される。そのハウジングは、その回転部材の軸方向に並列する第1部材と第2部材とを有し、その第1部材と第2部材の一方の端部に形成されるソケット部と他方の端部に形成される差し込み部とでインロー継手が構成され、そのインロー継手を介して第1部材と第2部材とは接合される。その第1部材の内周に形成された雌ねじ部に環状の雄ねじ部材が、前記軸受を第1部材の内面に軸方向から押し付け可能にねじ合わされ、その雄ねじ部材は、その第2部材の端部に形成されるソケット部と差し込み部の一方によって前記軸受に軸方向から押し付けられることを特徴とする。

【0008】 本発明の構成によれば、回転部材を支持する軸受を第1部材の内面に軸方向から押し付ける雄ねじ部材は、その第1部材にインロー継手を介して接合される第2部材の端部の差し込み部またはソケット部により、その軸受に軸方向から押し付けられる。これにより、その雄ねじ部材は軸受と差し込み部またはソケット部とにより挟み込まれるので、その雄ねじ部材と第1部材の雌ねじ部とのねじ合わせに緩みが生じるのを防止できる。また、その雄ねじ部材と雌ねじ部とのねじ合わせ部はハウジングの内部に配置されるので、その雄ねじ部材と雌ねじ部との間から水が浸入するのを防止できる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0010】 図1、図2に示すラックピニオン式電動パワーステアリング装置1は、ステアリングホイール（図示省略）の操舵により回転するステアリングシャフト3と、このステアリングシャフト3の一端に形成されたピ

ニオン3aと、このピニオン3aに噛み合うラック4とを備え、そのラック4の両端が操舵用車輪(図示省略)に連結される。そのピニオン3aが操舵により回転することで、そのラック4が車両幅方向に沿う長手方向に移動する。このラック4の移動により車両が転舵される。

【0011】そのステアリングシャフト3により伝達される操舵トルクに応じた操舵補助力を付与するため、その操舵トルクを検出するトルクセンサ7と、その検出された操舵トルクに応じて駆動されるモータ8と、そのモータ8の回転力をラック4に伝達するためのネジ機構10が設けられている。

【0012】そのステアリングシャフト3は、そのトルクセンサ7のハウジング21と、上記ピニオン3aを覆うピニオンハウジング30とにより、ベアリング26、27、28を介して支持される。両ハウジング21、30内において、そのステアリングシャフト3は、ステアリングホイール側の第1シャフト3bと、この第1シャフト3bの外周にプッシュ25を介して相対回転可能に嵌め合わされる第2シャフト3cとに分割され、その第2シャフト3cに上記ピニオン3aが形成される。両シャフト3b、3cにトーションバー23がピン22、24により連結され、これにより、両シャフト3b、3cは操舵トルクに応じて弾性的に相対回転可能とされている。

【0013】そのトルクセンサ7は、センサハウジング21により保持される第1、第2検出コイル33、34と、その第1シャフト3bに嵌め合わされる磁性材製の第1検出リング36と、その第2シャフト3cに嵌め合わされる磁性材製の第2検出リング37とを有する。その第1検出リング36の一端面と、第2検出リング37の一端面とは、互いに対向するように配置される。各検出リング36、37の対向端面に、それぞれ歯36a、37aが周方向に沿って複数設けられている。その第1検出リング36の他端側は、一端側よりも外径の小さな小径部36bとされている。その第1検出コイル33は、第1検出リング36と第2検出リング37との対向間を覆うように配置される。その第2検出コイル34は、第1検出リング36を覆うように配置される。各検出コイル33、34は、センサハウジング21に取り付けられるプリント基板41に、配線によって接続される。

【0014】そのプリント基板41に、図3に示す信号処理回路が形成されている。すなわち、第1検出コイル33は抵抗45を介して発振器46に接続され、第2検出コイル34は抵抗47を介して発振器46に接続され、各検出コイル33、34は差動増幅回路48に接続される。これにより、操舵トルクの伝達によりトーションバー23が振れると、第1検出リング36と第2検出リング37とが相対的に回転する。この相対回転により、第1検出リング36の歯36aと第2検出リング3

7の歯37aとの対向面積が変化する。その面積変化により、両歯36a、37aを通過する第1検出コイル33の発生磁束に対する磁気抵抗が変化する。その磁気抵抗の変化に応じて、第1検出コイル33の出力が変化する。これにより、その出力に対応する操舵トルクが検出される。また、第2検出コイル34は、第1検出リング36の小径部36bに対向する。操舵抵抗の作用していない状態で、第1検出コイル33の発生磁束に対する磁気抵抗と、その小径部36bを通過する第2検出コイル34の発生磁束に対する磁気抵抗とが相等しくなるように、その小径部36bの外径が定められている。これにより、温度変動による第1検出コイル33の出力変動は、温度変動による第2検出コイル34の出力変動に等しくなるので、差動増幅回路48により互いに打ち消される。すなわち、操舵トルクの検出値の温度変動は補償される。

【0015】そのトルクセンサ7により検知される操舵トルクに対応した回転力を発生するように上記モータ8が駆動制御装置(図示省略)により駆動される。そのモータ8は、上記ピニオンハウジング30から突出するラック4を覆うように設けられる。すなわち、そのモータ8は、そのピニオンハウジング30に取り付けられる筒状のモータハウジング8aと、このモータハウジング8aに固定されるステータ8bと、そのモータハウジング8aにベアリング8c、8dを介して回転可能に支持される筒状のロータ8eと、このロータ8eに取り付けられるマグネット8fとを有し、そのロータ8eによってラック4が囲まれる。

【0016】図4に示すように、そのモータ8の回転力をラック4に伝達するネジ機構10は、そのラック4の外周に一体的に形成されたボールスクリュシャフト61と、このボールスクリュシャフト61にボール62を介してねじ合わされるボールナット(回転部材)63とを有する。そのボールナット63の一端は、ボールベアリング65の内輪65aを構成し、このボールベアリング65を介してボールナット63はラックハウジング66により支持される。そのボールナット63の他端外周は、上記ロータ8eの一端内周に同行回転するように連結されている。その連結は、例えばスプライン、セレクション、トルクリミッター等を介して行うことができる。これにより、そのボールナット63をモータ8により回転駆動することができ、そのボールナット63の回転によりラック4の長手方向に沿う操舵補助力が発生する。

【0017】そのラックハウジング66は、そのボールナット63の軸方向に並列する第1部材71と第2部材72とを有する。その第1部材71は、筒状の小径部71aと、この小径部71に連なる筒状の大径部71bと、その大径部71bの一端部に形成されるソケット部71cと、その大径部71bの内周に形成される雌ねじ

部 71 d と、そのソケット部 71 c から外方に突出する  
ボルト受け部 71 e とを有する。その第 2 部材 72 は筒  
状で、一端が上記モータハウジング 8 a と一体的に成形  
され、他端部に差し込み部 72 a が形成され、外周にボ  
ルトねじ込み部 72 b が形成されている。そのソケット  
部 71 c と差し込み部 72 a とでインロー継手が構成さ  
れ、そのインロー継手を介して両部材 71、72 が接合  
される。また、そのボルト受け部 71 e に挿通されるボ  
ルト 67 がボルトねじ込み部 72 b にねじ合わされるこ  
とで、その第 1 部材 71 と第 2 部材 72 とが互いに固定  
される。

【0018】上記ボールベアリング 65 の外輪 65 b  
は、軸方向に並列する 2 部材 65 b'、65 b'' を接合  
することで構成される。その外輪 65 b の一端面は、ラ  
ックハウジング 66 の第 1 部材 71 の内面 71' に接す  
る。その外輪 65 b の他端面に接する一端面を有する雄  
ねじ部材 81 が、第 1 部材 71 の内周の雌ねじ部 71 d  
にねじ合わされる。その雌ねじ部 71 d への雄ねじ部材  
81 のねじ込みにより、その外輪 65 b は第 1 部材 71  
の内面 71' に軸方向から押し付けられ、これによりボ  
ールベアリング 65 は定位置に固定される。その雄ねじ  
部材 81 に、その外輪 65 b の外周と第 1 部材 71 の内  
周との間に介在する環状部 81 a が形成されている。

【0019】その雄ねじ部材 81 の他端面は、第 2 部材  
72 の上記差し込み部 72 a に接する。これにより、そ  
の第 1 部材 71 と第 2 部材 72 とがインロー継手を介  
して接合されることで、その雄ねじ部材 81 は差し込み部  
72 a によってボールベアリング 65 の外輪 65 b に軸  
方向から押し付けられる。

【0020】上記構成によれば、ボールナット 63 を支  
持するボールベアリング 65 を第 1 部材 71 の内面 71'  
に軸方向から押し付ける雄ねじ部材 81 は、その第  
1 部材 71 にインロー継手を介して接合される第 2 部材  
72 の差し込み部 72 a により、そのボールベアリング  
65 に軸方向から押し付けられる。これにより、その雄  
ねじ部材 81 はボールベアリング 65 と差し込み部 72  
a とにより挟み込まれるので、その雄ねじ部材 81 と雌  
ねじ部 71 d とのねじ合わせに緩みが生じるのを防止で  
きる。また、その雄ねじ部材 81 と雌ねじ部 71 d との  
ねじ合わせ部はラックハウジング 66 の内部に配置され

るので、そのねじ合わせ部から水が浸入するのを防止で  
きる。

【0021】本発明は上記実施形態に限定されない。例  
えば、第 1 部材の端部に差し込み部を形成し、第 2 部材  
の端部にソケット部を形成し、そのソケット部により雄  
ねじ部材を回転部材の軸受に軸方向から押し付けてもよ  
い。また、回転部材を支持する軸受の種類はボールベア  
リングに限定されない。また、ラックに対してねじ合わ  
される回転部材はボールナットに限定されず、ラックの  
外周に形成された台形ねじにねじ合わされるナットであ  
ってもよい。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、ラックに対してねじ合  
わされる回転部材を定位置に固定する雄ねじ部材と雌ね  
じ部とのねじ合わせの緩みを防止でき、円滑な操舵を維  
持でき、また、そのねじ合わせ部に特別な防水構造を必要  
としない電動パワーステアリング装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装  
置の断面図

【図 2】図 1 の I-I 線断面図

【図 3】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装  
置のトルクセンサの回路構成の説明図

【図 4】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装  
置の要部の断面図

【図 5】従来の電動パワーステアリング装置の部分断面  
図

【符号の説明】

3 a ピニオン

4 ラック

8 モータ

63 ボールナット（回転部材）

65 ボールベアリング

66 ラックハウジング

71 第 1 部材

71 c ソケット部

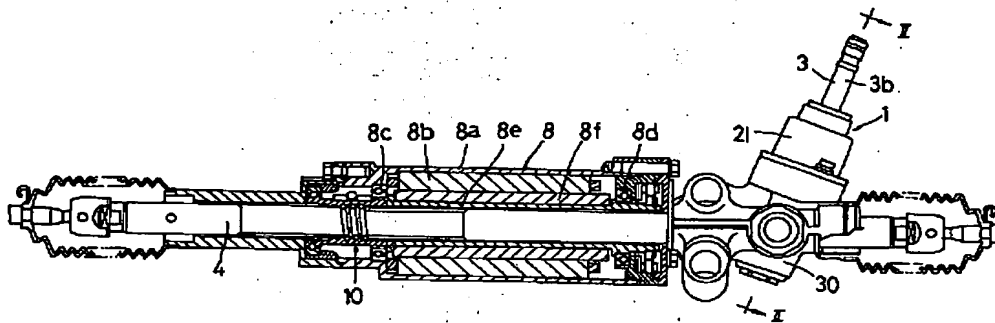
71 d 雌ねじ部

72 第 2 部材

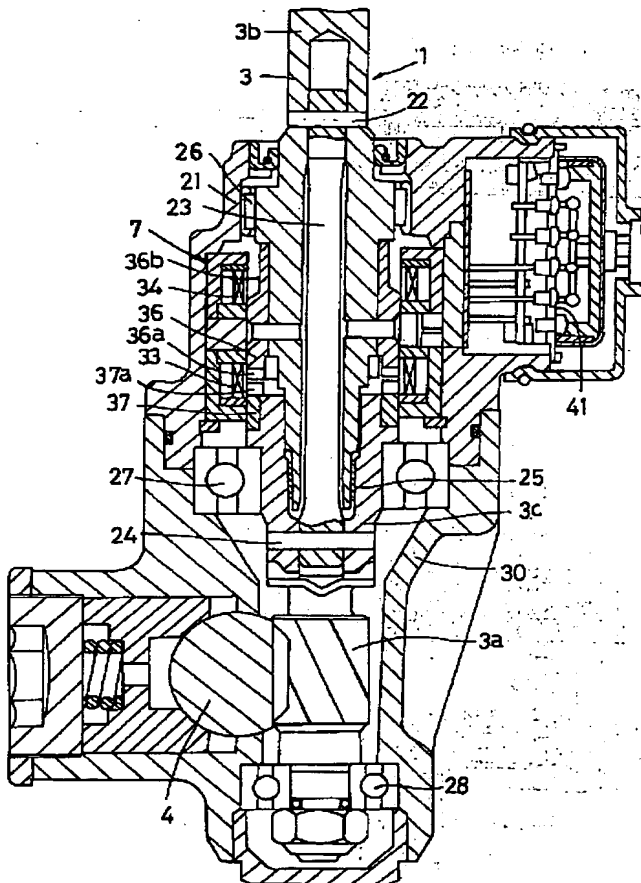
72 a 差し込み部

81 雄ねじ部材

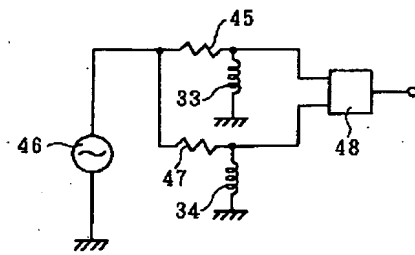
【図 1】



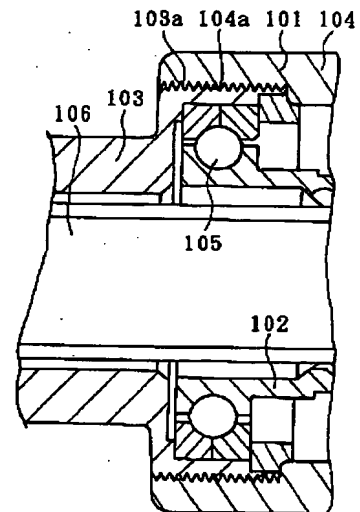
【図 2】



【図 3】



【図 5】



【図4】

